

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-337206  
 (43)Date of publication of application : 07.12.2001

(51)Int.CI. G02B 3/08  
 G03B 21/14

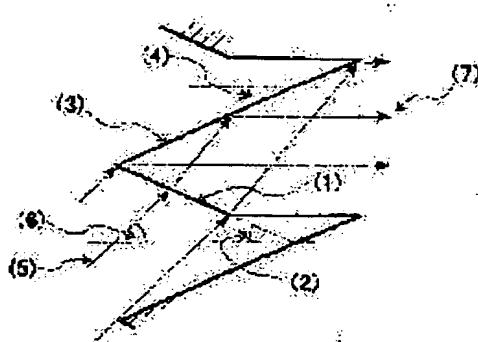
(21)Application number : 2000-156501 (71)Applicant : TOPPAN PRINTING CO LTD  
 (22)Date of filing : 26.05.2000 (72)Inventor : EBINA KAZUYOSHI

## (54) FRESNEL LENS

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a Fresnel lens of a large diameter having high transmission efficiency by a means of obtaining a lens effect using total reflection or reflection on reflective surfaces constituting the Fresnel lens.

**SOLUTION:** The Fresnel lens is used after it is disposed in such a way that the concave or convex surfaces of the lens parts face to a light source or a projector. The Fresnel lens has refractive surfaces which refract incident light and reflective surfaces which reflect light refracted by the refractive surfaces.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-337206

(P2001-337206A)

(43)公開日 平成13年12月7日 (2001.12.7)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

G 0 2 B 3/08

G 0 3 B 21/14

識別記号

F I

テマコード(参考)

G 0 2 B 3/08

G 0 3 B 21/14

Z

審査請求 未請求 請求項の数4 O.L (全3頁)

(21)出願番号

特願2000-156501(P2000-156501)

(22)出願日

平成12年5月26日 (2000.5.26)

(71)出願人 000003193

凸版印刷株式会社

東京都台東区台東1丁目5番1号

(72)発明者 海老名 一義

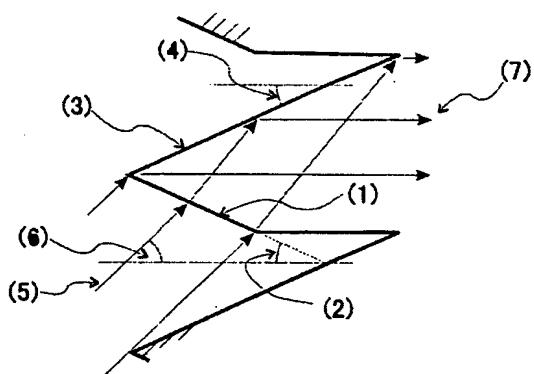
東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

(54)【発明の名称】 フレネルレンズ

(57)【要約】

【課題】本発明は、フレネルレンズを構成する反射面での反射もしくは全反射を用いてレンズ効果を得る手段により、高い透過効率を有する大口径のフレネルレンズを提供する事を目的とする。

【解決手段】光源やプロジェクタ側に、レンズ部の凹凸面が向くように配置して使用されるフレネルレンズにおいて、前記フレネルレンズが、入射する光線を屈折せしめる屈折面と、その屈折面により屈折した光線を反射する反射面とを有する事を特徴とするフレネルレンズである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】光源又はプロジェクタ側に、レンズ部の凹面が向くように配置して使用されるフレネルレンズにおいて、

前記フレネルレンズが、入射する光線を屈折せしめる屈折面と、その屈折面により屈折した光線を反射する反射面とを有する事を特徴とするフレネルレンズ。

【請求項2】前記反射面の配設角度を、その入射光に対して全反射させる角度に設定した事を特徴とする請求項1記載のフレネルレンズ。

【請求項3】前記フレネルレンズの中心部と端部での光線透過率が等しくなる輪帯位置近傍を境界とし、それよりも内側の中心部では入射光を屈折のみにより射出させるように、またその外側端部では入射光を屈折した後、反射により射出させるように設定した事を特徴とする請求項1記載のフレネルレンズ。

【請求項4】前記反射面に、反射層を設けた事を特徴とする請求項1～3の何れか1項に記載のフレネルレンズ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、OHP、製版用プリンター、背面投射型ディスプレイ等の光学製品に適用されるフレネルレンズに関する。

## 【従来の技術】

【0002】フレネルレンズは、光学レンズ本体の中で不要な部分を除去し、前記レンズと同等の光学特性を奏する様にしたシート状のレンズである。従来のフレネルレンズは、鋸歯状の凸凹（プリズム）が同心円上に並列した構成となっており、傾斜を付けたプリズムによる屈折作用によって入射光を屈折させ、シート全体でレンズとして作用する様構成される。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】従来のフレネルレンズでは、プリズムによる光線の屈折作用を用いる為、特に大口径レンズを実現するに際して、以下の様な物理的な制約が生じる。

1) 屈折透過率の減少

2) 屈折面への光線入射角度の制限

【0004】この為、従来のフレネルレンズは、通常の単レンズより大口径が可能であるという特長を有しながらも、その大口径化に限界が有る。プリズムの屈折面の設置角度を任意に設定可能な場合は、フレネルレンズを構成する材質の屈折率に依って制限され、例えば屈折率  $n = 1.5$  の場合、概ね  $F/0.5$  に制限される。現実には加工上の理由からプリズムの角度範囲も制限を受けるため、多くの場合これよりも口径が小さくなる事は言うまでもない。

【0005】本発明は、上記課題を鑑みてなされたものであって、フレネルレンズを構成する反射面での反射も

しくは全反射を用いてレンズ効果を得る手段により、高い透過効率を有する大口径のフレネルレンズを提供する事を目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するためには、請求項1の発明は、光源やプロジェクタ側に、レンズ部の凹凸面が向くように配置して使用されるフレネルレンズにおいて、前記フレネルレンズが、入射する光線を屈折せしめる屈折面と、その屈折面により屈折した光線を反射する反射面とを有する事を特徴とするフレネルレンズである。

【0007】請求項2の発明は、請求項1記載のフレネルレンズにおいて、前記反射面の配設角度を、その入射光に対してを全反射させる角度に設定した事を特徴とする。反射面での光線の反射に全反射が起こる角度として、屈折面、反射面の配設角度を調整・配設したものである。

【0008】請求項3の発明は、請求項1記載のフレネルレンズにおいて、前記フレネルレンズの中心部と端部での光線透過率が等しくなる輪帯位置近傍を境界とし、それよりも内側の中心部では入射光を屈折のみにより射出させるように、またその外側端部では入射光を屈折した後、反射により射出させるように設定した事を特徴とする。

【0009】請求項4の発明は、請求項1～3の何れか1項に記載のフレネルレンズにおいて、前記反射面に、反射層を設けた事を特徴とする。

## 【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一例としての実施の形態について図に基づいて詳細に説明する。

【0011】図1は、本発明のフレネルレンズの要部断面図である。光軸に対して所定の屈折面角度（2）を持つ屈折面（1）と、所定の反射面角度（4）を持つ反射面（3）の2面から構成されるプリズムが、フレネルレンズの一面に配設されている。ここで光源から所定の入射角度（6）で入射光（5）が入射するとき、屈折面（1）で反射面（3）方向へ屈折させる。この屈折された光線を反射面（3）で射出方向へ反射させる。その際に反射面角度（4）と、前出の屈折面角度（2）を適切に設計する事によって、全反射により反射させる事で、高い反射率を簡単に得ることが出来、効率の向上に有用である。

【0012】この例では、光軸に対して45度で入射する光線を、0度即ち平行光として射出する構成としている。レンズ材の屈折率は1.53、屈折面角度は25.22度、反射面角度は26.00度で、反射面では全反射としている。

【0013】また、同様の配置で、屈折面角度45.0度、反射面角度22.50度でも、反射面では全反射となり、同様の効果を得る。前出の構成例と異なるの

は、屈折面を作用させない、即ち屈折を行わない様に配置している点である。こうする事で、屈折面の角度公差を緩和する事が出来、形状加工の難易度、すなわち加工に要するコストを下げる事が可能となる。

【0014】また、反射面で反射、射出した光線はフレネルレンズの裏面でもう一度屈折した後に射出する為、ここでの射出光(7)の射出角度は最後の屈折も考慮しなければならない事は言うまでもない。

【0015】このフレネルレンズは、ガラスや透明樹脂等、光学用部材を用いて構成する事が可能で、生産効率を考慮した場合、各種成形技術の応用し易い透明合成樹脂シートが望ましい。

【0016】透明合成樹脂としてはポリメタクリル酸メチル等のアクリル樹脂、ポリカーボネイト樹脂、アクリルースチレン共重合体樹脂、スチレン樹脂、ポリ塩化ビニール樹脂等を挙げる事ができる。

【0017】図2は、本発明の反射面に反射層を設けたフレネルレンズの要部断面図である。反射面(3)に、蒸着、スパッタ、メッキ、塗装、貼合などの手段を用いて反射層(8)を形成させたプリズムである。こうする事で、全反射角度から外れても光線の反射率を確保し、多様な構成を実現出来る。

【0018】ここで挙げた例はあくまで一例であり、これらの形状を限定するものではない。

【0019】また、フレネルレンズ全体としての光学的に相当するレンズ形状は球面に限らず、非球面形状を用いても良い事は言うまでもない。

【0020】

【発明の効果】本発明により、光線の入射角度が大きくなった場合に於いても、屈折面と反射面の角度を適宜設

定する事で、フレネルレンズを構成する事が可能であり、従来の屈折型のフレネルレンズと比較して格段に大きな開口比の実現が可能である。

【0021】加えて、反射面で全反射が起こる様に形状を設定する事で反射損失を抑える事ができ、従来型のフレネルレンズと遜色無い透過効率を得ることが可能である。

【0022】また、反射面に反射層を設ける事で、プリズムの形状を決める際に全反射を起こす条件から解放される為、形状の自由度が向上し、フレネルレンズの製造コストを引き下げる手段として有用である。また、射出面側は従来と同様平面で良いため、従来の工程での製造が可能で、後加工などを必要としない。

【0023】透過率がほぼ同じ輪帯位置を境として、従来型のフレネルレンズと混在させる事で、境界部分の不連続性を目立たせる事無く、フレネルレンズの屈折角が小さい場合の加工を容易にする事が出来る。

【図面の簡単な説明】

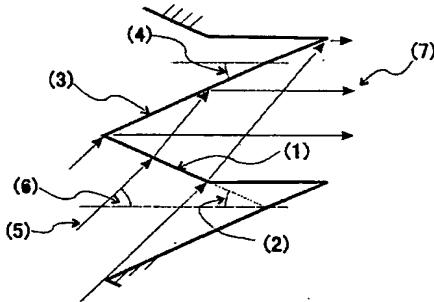
【図1】本発明のフレネルレンズの要部断面図である。

【図2】本発明の反射面に反射層を設けたフレネルレンズの要部断面図である。

【符号の説明】

- (1) 屈折面
- (2) 屈折面角度
- (3) 反射面
- (4) 反射面角度
- (5) 入射光
- (6) 入射角度
- (7) 射出光
- (8) 反射層

【図1】



【図2】

